

Ralstonia solanacearum,

**BIOLOGI, PENYAKIT
YANG DITIMBULKAN,
DAN PENGELOLAANNYA**

TRIWIDODO ARWIYANTO

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I SEJARAH MUNCULNYA PENYAKIT LAYU BAKTERI	1
BAB II ARTI PENTING PENYAKIT LAYU BAKTERI SECARA EKONOMI	5
BAB III TANAMAN INANG DAN GEJALA YANG DITIMBULKAN	9
1. Tanaman Inang	9
2. Gejala yang Ditimbulkan	24
a. Gejala Tanaman di Bagian Atas Tanah	24
b. Gejala di Bagian Bawah Tanah	27
BAB IV KEDUDUKAN TAKSONOMI BAKTERI PATOGEN DAN SEJARAHNYA	30
BAB V MORFOLOGI DAN SIFAT FISILOGI <i>Ralstonia solanacearum</i>	33
1. Morfologi Sel	33
2. Koloni Bakteri dan Sifat-Sifat Fisiologi	34
3. Viabilitas di Medium Buatan dan di Alam	37
BAB VI KEANEKARAGAMAN GENETIK (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	38
BAB VII SIFAT PENENTU PATOGENISITAS	42
1. EPS (Exopolysaccharide-Polisakarida Ekstraseluler)	42
2. Enzim Hidrolitik	43
3. Gen <i>hrp</i>	43
4. Lipopolisakarida (LPS) dan Lektin	44
BAB VIII PROSES INFEKSI	45
1. Pergerakan Mendekati Tanaman Inang	45
2. Hidup di dalam Jaringan Tanaman Inang	46
a. Kolonisasi Akar	46

	b. Infeksi Korteks	47
	c. Penetrasi Xilem	47
BAB IX	EKOLOGI PATOGEN	49
	1. Suhu	49
	2. Kandungan Air Tanah dan Curah Hujan	51
	3. Tipe Tanah	52
	4. pH Tanah	54
	5. Intensitas Cahaya	54
	6. Kelembapan Nisbi	54
	7. Penyebaran Patogen	54
	a. Penyebaran oleh Serangga	55
	b. Penyebaran Melalui Benih atau Bahan Propagasi Tanaman Lainnya	55
	c. Penyebaran Melalui Semai	55
	d. Penyebaran Melalui Bahan Kemasan	56
	e. Penyebaran Melalui Cara Bercocok Tanam.....	56
	f. Penyebaran Melalui Kontak Akar	56
	8. Cara Bertahan Patogen di Luar Tanaman Inang	57
BAB X	PENGENDALIAN	62
	1. Pengendalian dengan Peraturan dan dengan Cara Menghindar	62
	2. Pengendalian secara Kultur Teknis	63
	a. Penggunaan Benih/Semai Sehat	63
	b. Waktu Tanam	64
	c. Penggunaan Varietas Tahan	64
	d. Sanitasi Lahan	65
	e. Rotasi Tanaman	67
	f. Tumpang Sari	68
	g. Penyambungan dengan Batang Bawah Tahan ...	68
	h. Penggunaan Bahan Pembenh Tanah, Pupuk Organik	72
	3. Pengendalian secara Kimiawi	73
	4. Pengendalian secara Biologi	74
	5. Pengendalian secara Terpadu	82
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perkiraan kehilangan hasil karena prokariot patogen tumbuhan	7
Tabel 2.	Kerugian hasil karena bakteri patogen tumbuhan	8
Tabel 3.	Sepuluh besar bakteri patogen tumbuhan yang berperan penting dalam produksi tanaman	8
Tabel 4.	Tanaman inang <i>Ralstonia solanacearum</i> kelompok I	11
Tabel 5.	Tanaman inang <i>Ralstonia solanacearum</i> kelompok II	17
Tabel 6.	Pohon dan semak inang dari <i>R. solanacearum</i>	19
Tabel 7.	Beberapa inang baru di Asia dan Australia	20
Tabel 8.	Beberapa famili inang penyakit layu bakteri yang sudah ditegaskan sejak Kelman (1953)	21
Tabel 9.	Beberapa tanaman inang dari famili Zingiberaceae	21
Tabel 10.	Beberapa inang dari Legumonisae	22
Tabel 11.	Pengelompokan ras <i>R. solanacearum</i>	22
Tabel 12.	Sindrom penyakit yang disebabkan oleh <i>R. solanacearum</i>	29
Tabel 13.	Kronologi perubahan nama spesies <i>Ralstonia solanacearum</i>	32
Tabel 14.	Beberapa sifat fenotipe <i>R. solanacearum</i> yang harus ada dan harus tidak ada	35
Tabel 15.	Pembedaan biovar <i>Ralstonia solanacearum</i>	36
Tabel 16.	Pengelompokan <i>R. solanacearum</i> berdasarkan analisis molekuler	40
Tabel 17.	Gulma yang bertindak sebagai inang yang tidak bergejala	59
Tabel 18.	Kolonisasi akar oleh <i>R. solanacearum</i> pada tanaman yang disambung dan yang tidak disambung	71
Tabel 19.	Bakteri saprofit dan agens pengendali lainnya yang dilaporkan untuk pengendalian biologi penyakit layu bakteri	75
Tabel 20.	Populasi Str10op di rizosfer dan rizoplan tomat	77
Tabel 21.	Kandungan tomatin di dalam jaringan tanaman tomat setelah perlakuan dengan sel Str10op, filtrat biakan dan sel yang dimatikan dengan pemanasan	78

Tabel 22. Pengaruh tomatin murni terhadap pertumbuhan <i>R. solanacearum</i>	78
Tabel 23. Indeks penyakit layu bakteri tembakau pada hari ke-40 ...	81
Tabel 24. Produksi daun basah tembakau cerutu	82
Tabel 25. Beberapa komponen pengendalian <i>R. solanacearum</i> beserta bobotnya	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Gejala layu pada tanaman tembakau, daun terkulai dan kehilangan turgor. Gejala lanjut hampir semua daun menjadi layu, perhatikan daun bagian bawah yang menguning (kanan).	24
Gambar 2	Gejala layu pada tanaman tomat di lapangan	25
Gambar 3	Gejala layu bakteri di lapangan pada cabai (kiri) dan terung (kanan)	25
Gambar 4	Gejala layu pada tanaman kentang di lapangan. Gejala awal (kiri) dan lanjut (kanan)	26
Gambar 5	Gejala layu bakteri pada jahe di lapangan (kiri) dan gejala pada individu tanaman (kanan)	26
Gambar 6	Aliran bakteri dari batang tanaman tomat terinfeksi <i>Ralstonia solanacearum</i>	28
Gambar 7	Aliran massa bakteri dari jaringan tanaman sakit. a. Jaringan tanaman, b. massa bakteri	28
Gambar 8	Sel <i>Ralstonia solanacearum</i> isolat terung	33
Gambar 9	Koloni <i>R. solanacearum</i> pada medium YPA (kiri) dan pada medium TZC (kanan)	35
Gambar 10	Pohon filogenetik berdasarkan analisis parsial sekuen gen endoglukanase yang menunjukkan jarak filogenetik antarfilotipe dan hubungannya dengan <i>sequevar</i> dalam kurung. Strain <i>R. solanacearum</i> pada tomat dan <i>in extenso</i> pada solanaceae digambarkan dengan buah tomat. Strain dengan kisaran inang sempit digambarkan dengan kentang atau pisang. Bar menunjukkan perubahan 1 nukleotida per seratus posisi nukleotida.	41
Gambar 11	Pemusnahan tanaman bergejala dengan mencabut dan membawa ke luar lahan, kemudian dibakar	66
Gambar 12	Penekanan perkembangan penyakit layu bakteri pada tomat yang disebabkan oleh <i>Ralstonia solanacearum</i> dengan penyambungan menggunakan batang bawah tomat H-7996	70

Gambar 13	Penekanan perkembangan penyakit layu bakteri pada tomat yang disebabkan oleh <i>Ralstonia solanacearum</i> dengan penyambungan menggunakan batang bawah terung Eg-203	70
Gambar 14	Produksi tomat yang disambung dengan H-7996 dan Eg-203	71
Gambar 15	Jumlah buah tomat yang diproduksi oleh tanaman yang disambung dengan H-7996 dan Eg-203	72
Gambar 16	Partikel bakteriosin yang dihasilkan oleh <i>Ralstonia solanacearum</i> strain Str10	76
Gambar 17	Penekanan perkembangan penyakit layu bakteri pada tomat dengan strain Str10op di rumah kaca. A. Inokulum awal strain penantang 10^6 upk/g kering tanah. B. Inokulum awal strain penantang 10^7 upk/g kering tanah. C. Inokulum awal strain penantang 10^8 upk/g kering tanah.....	77
Gambar 18	Penghambatan pertumbuhan <i>Ralstonia solanacearum</i> pada medium King's B oleh <i>Pseudomonas putida</i> strain Pf-20	79
Gambar 19	Aplikasi pengendalian biologi di lapangan memerlukan volume agensia pengendali biologi yang besar	80
Gambar 20	Benih tembakau yang diselimuti dengan campuran agensia pengendali biologi, bahan organik, dan bahan anorganik. A. benih sebelum diselimuti, B. Benih setelah diselimuti	81